

VARIJACIJE KOLIČINA MASTI, SUHE TVARI I SUHE TVARI BEZ MASTI MLJEKA*

Silvija MILETIĆ

Poljoprivredni fakultet u Zagrebu

Uvod — Pregled literature — Plan i metode rada — Rezultati analiza —
Diskusija i zaključak — Summary — Literatura

Uvod

U našoj stručnoj literaturi nalazimo vrlo malo podataka o sastavu mlijeka, iako je kemijska analiza vrlo velikog broja uzoraka mlijeka svakodnevni zadatak brojnih institucija.

Dnevne varijacije sadržine masti u mlijeku (13), poznavanje postotka masti (5) i specifične težine (6) kravljeg mlijeka, kretanje masti, kazeina i ukupnih bjelančevina u mlijeku domaćeg simentalca u toku laktacije (11), korelacije između suhe tvari i makro-sastojaka mlijeka (7) te odnos količine bjelančevina prema suhoj tvari mlijeka (1) bile su predmetom vrlo interesantnih rasprava.

Svrha je naših ispitivanja bila da doprinesemo poznavanju sezonskih varijacija količina masti, suhe tvari i suhe tvari bez masti mlijeka koje se proizvodi na poljoprivrednim dobrima u okolici Zagreba.

Pregled literature

FILIPOVIĆ (5) je proučavajući »postotak masti u kravljem mlijeku na Fakultetskom dobru u Maksimiru« god. 1943. utvrdio »da je najveći postotak masti (3,84%) u novembru; onda se niže: oktobar (3,83%), januar (3,80%) februar (3,77%) i decembar (3,73%), a najniži je postotak masti u augustu (3,50%)«. Autor je osim toga utvrdio da su razlike u količini masti bile statistički opravdane između mjeseci augusta te januara, februara, oktobra, novembra i decembra kao i između septembra i novembra.

Milk Marketing Board (9) navodi u izvještaju da je mlijeko, koje su predaivale mljekare u Engleskoj između god. 1948. i 1952. sadržalo prosječno: masti najviše u novembru (3,82%), a najmanje u maju (3,40%); suhe tvari bez masti najmanje u martu (8,56%) i aprilu (8,57%), a najviše u junu (8,73%) i oktobru (8,72%).

* Predavanje održano na IX Seminaru za mljekarsku industriju 10—12. februara 1971, Tehnološki fakultet, Zagreb.

DAVIS (4) navodi da je mlijeko proizvedeno godine 1960./61. u Engleskoj i Wales-u (nije uključeno i mlijeko pasmina Jersey i Guernsey) sadržalo: mlječne masti najviše u novembru (3,97‰), najmanje u maju (3,51‰); suhe tvari najviše u novembru (12,72‰), najmanje u martu (12,22‰) i suhe tvari bez masti najviše u maju (8,75‰) i oktobru (8,75‰), a najmanje u martu (8,62‰) i februaru (8,64‰).

PEJIĆ et al. (12) su na temelju analiza uzoraka mlijeka 30 muzara (domaći simentalac) ustanovili prosječne količine suhe tvari mlijeka godine 1951., 1952. i 1953. — 12,902‰, 12,930‰ i 12,988‰ te prosječne količine suhe tvari bez masti — 9,093‰, 9,110‰ i 9,160‰.

PEJIĆ et al. (13) odredili su i prosječne količine masti i to 3,88‰ godine 1951., 3,82‰ godine 1952. i 3,94‰ godine 1953.

MESTROVIĆ-BAČIĆ (7) je u razdoblju između god. 1959. i 1962. analizirala 909 uzoraka zbirnog mlijeka muzara domaće crveno-šare pasmine i ustanovila da je suha tvar uzoraka mlijeka varirala od 9,36 do 14,10‰ (prosjeck 12,20‰).

BAČIĆ i VUJIĆ (2) su na temelju rezultata analiza 780 zbirnih uzoraka mlijeka (domaće crveno-šare pasmine) sa 50 poljoprivrednih dobara na području Bačke odredili prosječne vrijednosti za suhu tvar (12,219‰), suhu tvar bez masti (8,414‰) i količinu masti (3,805‰) mlijeka.

MILETIĆ (8) je utvrdila da je prosječna količina masti uzoraka mlijeka proizvedenog na šest poljoprivrednih dobara u okolici Zagreba godine 1968. varirala od 3,35 do 4,36‰, a prosječna suha tvar mlijeka od 11,90 do 13,11‰.

Plan i metode rada

Varijacije količina masti, suhe tvari i suhe tvari bez masti proučavali smo u toku god. 1968. na temelju rezultata analiza ukupno 1654 uzorka mlijeka proizvedenog na šest poljoprivrednih dobara iz okolice Zagreba.

Količine masti uzoraka mlijeka određene su metodom Gerber, a specifične težine laktodezimetrom (12).

Suhu tvar mlijeka izračunali smo s pomoću Fleischmann-ove formule, a suhu tvar bez masti odredili na temelju razlike suhe tvari i masti (10).

Statistička obrada rezultata ograničila se na određivanje srednje vrijednosti, standardne pogreške, standardne devijacije i varijacionog koeficijenta kao i na testiranje opravdanosti razlika srednjih vrijednosti određenih pojedinih mjeseci (3).

Rezultati analiza

Rezultate statističke obrade podataka o količinama masti, suhe tvari i suhe tvari bez masti uzoraka mlijeka prikazuju tabele 1., 2., 3., 4., 5. i 6.

Diskusija i zaključak

Količine masti uzoraka mlijeka dostigle su najveću prosječnu vrijednost u decembru (3,93‰), a nešto manje u novembru (3,90‰), aprilu (3,88‰) i januaru (3,86‰). Najmanje prosječne količine masti određene su u julu (3,57‰) junu (3,60‰) i augustu (3,63‰). U prvoj su polovini godine te vrijednosti kolebale, a zatim su postepeno postajale sve veće. (Tabela 1).

Prof. FILIPOVIĆ (5) je najveće količine masti mlijeka odredio u novembru, a najmanje u augustu, ali te su vrijednosti nešto niže od najmanje i najveće prosječne vrijednosti za količinu masti u tabeli 1.

Tabela — Table 1.

KOLIČINA MASTI MLIJEKA — MILK FAT CONTENT

		‰	per cent	
Godina Year	1968.	$\bar{x} \pm t$	$x \pm s$	C
Mjesec Month	Broj uzoraka No of samples	0,01	s	
I	127	$3,86 \pm 0,04$	0,20	5,18
II	140	$3,70 \pm 0,04$	0,18	4,86
III	175	$3,84 \pm 0,04$	0,22	5,72
IV	172	$3,88 \pm 0,05$	0,26	6,70
V	137	$3,69 \pm 0,04$	0,22	5,96
VI	135	$3,60 \pm 0,04$	0,18	5,15
VII	157	$3,57 \pm 0,03$	0,17	4,76
VIII	136	$3,63 \pm 0,03$	0,18	4,95
IX	124	$3,75 \pm 0,04$	0,21	5,60
X	129	$3,80 \pm 0,04$	0,18	4,73
XI	111	$3,90 \pm 0,03$	0,15	3,84
XII	111	$3,93 \pm 0,04$	0,16	4,07

Podatak DAVIS-a (4) o najvećoj prosječnoj količini masti mlijeka određen u novembru nešto je veći od našeg, a podatak o najmanjoj prosječnoj količini masti nešto manji. Minimalna (maj) i maksimalna (novembar) prosječna količina masti mlijeka što se navode u izvještaju Milk Marketing Board-a (9) manje su od vrijednosti u tabeli 1.

Najveće količine suhe tvari određene su u januaru (12,65‰), decembru (12,63‰) i novembru (12,62‰), a najmanje u augustu (12,15‰), junu (12,18‰) i julu (12,22‰). Te su vrijednosti kolebale od januara do jula, a zatim su postepeno postajale veće od augusta do decembra. (Tabela 3.)

Minimalni i maksimalni podaci za suhu tvar mlijeka u tabeli 3. znatno su manji od onih koje citira DAVIS (4). Prosječne vrijednosti suhe tvari zbirnih uzoraka mlijeka koje su odredili MEŠTROVIĆ-BAČIĆ (7) te BAČIĆ i VUJIČIĆ

Tabela — Table 2.

Testiranje opravdanosti razlika srednjih vrijednosti količina masti mlijeka po pojedinih mjesecima

The test of significance of the differences in monthly average milk fat values

Mjesec Month											
II	7,33**										
III	1,28	6,72**									
IV	0,33	7,06**	1,55								
V	10,21**	0,45	6,48**	6,91**							
VI	11,25**	4,92**	11,64**	11,07**	3,78**						
VII	14,89**	7,76**	14,95**	13,16**	6,21**	2,09*					
VIII	12,07**	1,89	10,61**	10,25**	3,38**	1,03	3,27**				
IX	4,95**	1,90	4,12**	4,32**	1,86	5,33**	7,25**	4,93**			
X	2,93**	4,90**	1,81	3,04**	1,86	9,82**	13,44**	10,16**	2,10*		
XI	1,57	9,93**	5,20**	1,07	8,96**	14,85**	19,25**	15,97**	5,91**	5,02**	
XII	2,74**	11,23**	4,51**	2,22*	10,08**	16,15**	20,76**	17,48**	6,90**	6,33**	1,30
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI

** = signifikantno (vjerojatnost 99‰) = significant ($P < 0,01$)* = signifikantno (vjerojatnost 95‰) = significant ($P < 0,05$)

Tabela — Table 3.

KOLIČINE SUHE TVARI U MLIJEKU — TOTAL SOLIDS CONTENT
 $\%$ per cent

Godina Year 1968.		$\bar{x} \pm t$	s	C
Mjesec Month	Broj uzoraka No of samples	$\frac{x}{0,01} \bar{x}$		
I	127	$12,65 \pm 0,09$	0,21	1,66
II	140	$12,34 \pm 0,06$	0,30	2,38
III	175	$12,57 \pm 0,02$	0,32	2,53
IV	172	$12,62 \pm 0,07$	0,32	2,53
V	137	$12,31 \pm 0,09$	0,44	3,57
VI	135	$12,18 \pm 0,06$	0,29	2,38
VII	157	$12,22 \pm 0,05$	0,27	2,20
VIII	136	$12,15 \pm 0,05$	0,23	1,89
IX	124	$12,33 \pm 0,10$	0,47	3,81
X	129	$12,48 \pm 0,08$	0,35	2,80
XI	111	$12,62 \pm 0,09$	0,37	2,93
XII	111	$12,63 \pm 0,08$	0,34	2,69

(2) nešto su manje od prosječnih vrijednosti naših uzoraka, dok su prosječne količine suhe tvari uzoraka koje su analizirali PEJIĆ i suradnici (12) znatno veće.

Suha tvar bez masti uzoraka mlijeka dostigla je najveće prosječne vrijednosti u januaru (8,79 $\%$) pa u martu (8,73 $\%$) i novembru (8,72 $\%$), a najmanje u augustu (8,52 $\%$), junu i septembru (8,58 $\%$) i maju (8,62 $\%$). (Tabela 5).

Maksimalni podaci o suhoj tvari bez masti u tabeli 5. ne razlikuju se bitno od podataka koje citira DAVIS (4), ali su minimalne količine znatno manje. PEJIĆ i suradnici (12) su odredili znatno veće količine suhe tvari bez masti mlijeka, a BAČIĆ i VUJIČIĆ (2) nešto manje.

Tabela — Table 4.

Testiranje opravdanosti razlika srednjih vrijednosti količina suhe tvari mlijeka
 pojedinih mjeseci
 The test of significance of the differences in monthly average total solids content
 in milk

Mjesec Month											
II	10,32**										
III	2,78**	6,56**									
IV	0,11	8,70**	2,43*								
V	8,24**	0,67	5,75**	7,50**							
VI	15,92**	4,85**	11,39**	11,36**	3,08**						
VII	16,36**	3,87**	11,02**	13,16**	2,17*	1,44					
VIII	1,75	5,93**	13,07**	14,73**	3,81**	0,85	2,46*				
IX	7,15**	0,36	4,97**	6,62**	0,21	3,06**	2,22*	3,72**			
X	4,91**	3,60**	2,23*	4,35**	3,54**	7,94**	7,27**	8,98**	3,03**		
XI	0,91	6,36**	1,11	0,90	5,97**	10,89**	9,90**	11,41**	5,33**	2,93**	
XII	0,73	7,08**	1,42	0,73	6,40**	11,28**	10,84**	12,64**	5,71**	3,30**	0,19
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	

Tabela — Table 5.

KOLIČINE SUHE TVARI BEZ MASTI U MLIJEKU		SOLIDS-NON-FAT VALUES OF MILK	
		‰	per cent
Godina Year	1968.	$\bar{x} \pm t$	s
Mjesec Month	Broj uzoraka No of samples	$\bar{x} \pm t$ 0,01	C
I	127	8,79 ± 0,03	0,16
II	140	8,64 ± 0,04	0,19
III	175	8,73 ± 0,03	0,18
IV	172	8,74 ± 0,03	0,16
V	137	8,62 ± 0,04	0,22
VI	135	8,58 ± 0,03	0,17
VII	157	8,65 ± 0,04	0,20
VIII	136	8,52 ± 0,04	0,18
IX	124	8,58 ± 0,05	0,22
X	129	8,68 ± 0,06	0,28
XI	111	8,72 ± 0,05	0,23
XII	111	8,70 ± 0,06	0,25

Tabela — Table 6.

Testiranje opravdanosti razlika srednjih vrijednosti količina suhe tvari bez masti
mlijeka pojedinih mjeseci
The test of significance of the differences in monthly average solids-non-fat content
in milk

Mjesec Month											
II	8,33**										
III	2,37*	6,68**									
IV	2,71**	5,77**	0,17								
V	5,75**	1,71	3,66**	3,18**							
VI	10,51**	2,17*	14,97**	7,80**	3,36**						
VII	7,24**	1,20	5,41**	4,53**	0,73	3,77**					
VIII	13,12**	4,78**	12,21**	10,41**	5,89**	2,61**	5,88**				
IX	8,09**	0,53	6,37**	5,57**	2,05*	1,41	1,51	3,37**			
X	3,09**	2,86**	1,37	1,17	1,37	4,92**	2,03*	2,60**	3,04**		
XI	1,98*	4,34**	0,04	0,07	2,72**	6,36**	3,51**	7,96**	4,49**	1,06	
XII	3,22**	3,09**	1,30	1,17	1,54	4,73**	2,26*	6,71**	3,31**	0,06	1,04
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	

Varijacioni koeficijent podataka o količinama masti mlijeka (4,07 do 6,70‰), suhe tvari mlijeka (1,66 do 3,81‰) i suhe tvari bez masti mlijeka (1,82 do 3,22‰) pokazuju da su varijacije količina masti mlijeka znatno veće nego varijacije količina suhe tvari i suhe tvari bez masti.

Testiranjem opravdanosti razlika srednjih vrijednosti količina masti, suhe tvari i suhe tvari bez masti mlijeka proizvedenog pojedinih mjeseci u toku godine 1968. utvrdili smo da su te razlike većinom bile signifikantne uz 99% vjerojatnosti. (Tabele 2., 4. i 6.)

Summary

1654 samples of milk produced on six state dairy farms near Zagreb in 1968. were used to study seasonal variations in composition of milk i. e. milk fat, total solids and solids-non-fat.

The data of analysis are given in Tables 1, 2, 3, 4, 5 and 6.

Monthly average maxima and minima values were for milk fat 3,93% (December) and 3,57% (July); total solids 12,65% (January) and 15,15% (August); solids-non-fat 8,79% (January) and 8,52% (August).

The differences in monthly average milkfat, total solids and solids-non-fat values were to a greater extent significant ($P < 0,01$).

LITERATURA:

1. Bačić B. i Vujičić I. (1963.): Odnos sadržaja belančevina prema suvoj materiji bez masti u mleku kod domaćeg crvenošarog goveda »Savremena poljoprivreda«, br. 3, 213—222.
2. Bačić B. i Vujičić I. (1964.): Prilog proučavanju procenta suve materije mleka, Letopis naučnih radova Polj. fakulteta u Novom Sadu, Sv. 8, 1—13.
3. Barić S. (1965.): Statističke metode primijenjene u stočarstvu, Zagreb.
4. Davis J. G. (1965.): A Dictionary of Dairying, Supplement to 2nd Edition, London.
5. Filipović S. (1952.): Prilog za poznavanje postotka masti u kravljem mlijeku, Poljoprivredna znanstvena smotra 14, 205—225.
6. Filipović S. (1952.): Prilog za poznavanje specifične težine kravljeg mlijeka, Poljoprivredna znanstvena smotra 14, 227—242.
7. Meštrović-Bačić B. (1963.): Ispitivanje korelacija između suve materije i makro sastojaka mleka, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Disertacija (76 stranica).
8. Miletić S. (1969.): Prilog poznavanju kvalitete mlijeka na našim farmama Međunarodni simpozij iz govedarstva, Zagreb.
9. Milk Marketing Board (1956.): Variations in composition of milk, Milk Marketing Board Publications Thames Ditton London.
10. Mundinger E. (1957.): ABC des Molkereilaboratoriums Berlin.
11. Pejić O. et al. (1956.): Kretanje masti, kazeina i ukupnih belančevina u mleku domaćeg simentalca u toku tri potpune laktacije, Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta Beograd, Sv. 1., 126—142.
12. Pejić O. et al. (1955.): Kretanje suve materije mleka domaćeg simentalca u toku tri potpune laktacije, Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta Beograd, Sv. 2, 161—172.
13. Sabadoš D. et al. (1960.): Dnevne varijacije sadržine masti u mlijeku Mljekarstvo br. 5., 100—108.
14. Schneider K. (1951.): Die Praktische Milchprüfung, Bern.